

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B 1)

(11) 特許番号

特許第 3 0 4 1 2 9 5 号

(P 3 0 4 1 2 9 5)

(45) 発行日 平成12年5月15日 (2000. 5. 15)

(24) 登録日 平成12年3月3日 (2000. 3. 3)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

H 0 5 K 9/00

H 0 5 K 9/00

M

請求項の数 9

(全 1 3 頁)

(21) 出願番号 特願平11-99836

(22) 出願日 平成11年4月7日 (1999. 4. 7)

審査請求日 平成11年4月7日 (1999. 4. 7)

(31) 優先権主張番号 特願平10-293670

(32) 優先日 平成10年10月15日 (1998. 10. 15)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000139023

株式会社リケン

東京都千代田区九段北1丁目13番5号

(72) 発明者 井上 茂夫

埼玉県熊谷市末広4丁目14番1号 株式会社  
リケン 熊谷事業所内

(72) 発明者 林 利勝

埼玉県熊谷市末広4丁目14番1号 株式会社  
リケン 熊谷事業所内

(72) 発明者 島田 一夫

埼玉県熊谷市末広4丁目14番1号 株式会社  
リケンエレクトック内

(74) 代理人 100070518

弁理士 桑原 英明

審査官 内田 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合電波吸収体およびその施工方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フェライトタイルと平板形状または楔形状またはピラミッド形状を持つ上部吸収体を接合したものであり、上部吸収体が周波数1MHz以上において比誘電率4.9以下である汎用樹脂中にフェライト粉を分散させたことを特徴とするところの複合電波吸収体。

【請求項2】 フェライトタイルが $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{CuO}$ を、上部吸収体中のフェライト粉が $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{ZnO}$ を主成分とし、かつ、汎用樹脂が無極性樹脂または無極性樹脂に近いポリエチレン、ポリプロピレン、弗素樹脂、四弗化エチレン、アリル樹脂、エポキシ樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、スチロール樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、アセチルセルロース樹脂の1種類または複数種類からなる請求項1に記載

2

の複合電波吸収体。

【請求項3】 上部吸収体中において、フェライト粉体積率が10vol%~65vol%、残部が汎用樹脂からなり1GHz以下の周波数範囲において比透磁率 $\mu_r$ と比誘電率 $\epsilon_r$ との比 $\mu_r/\epsilon_r$ が $0.25 \leq \mu_r/\epsilon_r \leq 2.5$

を満足する請求項1又は2に記載の複合電波吸収体。

【請求項4】  $\mu_r/\epsilon_r = 1$ を満足する請求項3に記載の複合電波吸収体。

10 【請求項5】 上部吸収体において、フェライト粉体積率が30~65vol%、残部がポリエチレン、ポリプロピレン、弗素樹脂、四弗化エチレンの1種類または複数種類からなり、1GHz以下の周波数範囲において比透磁率 $\mu_r$ と比誘電率 $\epsilon_r$ との比 $\mu_r/\epsilon_r$ が $0.25 \leq \mu_r/\epsilon_r \leq 2.5$

を満足し、かつ100MHz～10GHzの周波数範囲において吸収性能が20dB以上であるところの請求項1又は2に記載の複合電波吸収体。

【請求項6】  $\mu_r / \epsilon_r = 1$  を満足する請求項5に記載の複合電波吸収体。

【請求項7】 樹脂とフェライトを主成分とし、500MHz以下の低周波において材料的に空間インピーダンスと整合させたピラミッド形状をもつ電波吸収体において、ピラミッド4個の底面部を連結した一体パネル形状で、パネル中央部と側端部4カ所にビス留めのための部分を成形してあることを特徴とする電波吸収体パネル。

【請求項8】 請求項5の電波吸収パネルに関し、パネル底面部に接着剤を塗布し、パネル中央に設けたビス穴とフェライトタイル中央にある貫通穴を介してシールドパネル上にビス留めし、電波吸収体パネルを突き合わせるにより設けられるビス穴とフェライトタイル中央にある貫通穴を介してシールドパネル上に1本のビスを兼用して端部を固定することを特徴とした電波吸収体の取付方法。

【請求項9】 EMC評価用の小型電波暗室において、部屋の最外部が金属板またはそれを構成するためのシールドパネルによるシールドルームからなり、そのシールドルーム内における金属板あるいはシールドパネル上の各全面に取り付けられたフェライトタイルと、さらにその上の全面、あるいは各面中央の一部に請求項5で記載される電波吸収体に取り付けられたことを特徴とする電波暗室。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電波吸収体に関し、特に小型暗室用の複合電波吸収体に関するものである。より詳しくは、フェライト粒を無極性樹脂中に分散させ、かつ、ピラミッド形状をもつ電波吸収体をフェライトタイル上に重ね合わせた複合吸収体に関する。さらに、本発明は、フェライト粒を無極性樹脂中に分散させ、かつ、ピラミッド形状をもつ電波吸収体をフェライトタイル上に重ね合わせた複合吸収体により構成された電波暗室とその施工方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 電子機器が雑音として電磁妨害波を発生させ他の電子機器に誤動作を与えたり、また逆に、電子機器自身が妨害波を受け誤動作を起こしたりする事例が最近増加している。このような状況を踏まえて、製造メーカーでは、自社が製造している製品が電磁妨害波が入射しても障害を起こさないし、また、他の製品に悪影響を与える電磁波を発生させないということを保証する必要性に迫られてきている。即ち、この2つの要求を満足するための電磁的両立性(EMC)が電子製品には必要となっている。そこで、この2つの性質を評価するための測定用の部屋が必要となってくるが、調査対象として

いる電子機器以外からの電波の影響を受けないようにするため、部屋の外壁側には電波が侵入しないように金属板で電磁波をシールドし、また、電子機器から出た電磁波が壁で反射しないように内壁側には電波吸収体(以下、吸収体と記す)が貼り付けてある。このような部屋を電波暗室という。電波暗室(以下、暗室と記す)には大型製品(自動車、大型電子機器等)のEMC調査を行う大型暗室と比較的小物の電子製品を調査するための小型暗室の2種類がある。

10 【0003】 従来、暗室内で測定される周波数範囲は30MHz～1GHzであった。その理由は電磁波における放射が問題となり始めるのが30MHz程度であり、また、実際に使用されている電子機器の周波数が1GHzを越えるものがなかったからである。電波暗室で行われるEMC評価測定には、電子機器から放射する電磁エミッション測定(30MHz～1GHz)、外来妨害波に対する機器の放射電磁界イミュニティ測定(26MHz～1GHz)がある。これらの評価測定では、上限周波数を1GHzとして規格化されており、従来の電波暗室ではそれらに対応した設計となっている。

20 【0004】 しかし、近年、電子機器の多様化に伴い1GHz以上の周波数を使用する電子機器が出始めてきている。例として、携帯電話(1.45GHz)、電子レンジ(2.45GHz)、衛星放送(4GHz、6GHz)等である。このため、暗室での測定法に関する規格も従来のものから1GHz以上のものへと変更せざるを得なくなってきた。また、同時に暗室内で使用する吸収体も従来の1GHz対応のものから1GHz以上の周波数においても吸収するようなものに変更する必要性が生じている。

30 【0005】 ところで、大型暗室に使用されている吸収体はフェライトタイルとカーボンピラミッドを重ね合わせた複合吸収体が一般的である。この理由は、当初カーボンピラミッドのみを暗室用吸収体としていたが200MHz以下の低周波領域における吸収量が十分でなかったためフェライトタイルを複合化することによってある一定量の吸収性能(通常は20dB)を確保するという方法がとられたためであった。このフェライトタイル/カーボンピラミッド複合吸収体は1GHz以上の周波数においてもカーボンピラミッド自身の吸収性能が劣化しないので大型暗室での測定周波数の高周波化に対しては問題ない。

40 【0006】 より詳しくは、電波暗室で使用される代表的な電波吸収体としては、フェライト焼結体であるフェライトタイル吸収体と、カーボンを含浸した発泡樹脂をピラミッド形状にしたカーボンピラミッド吸収体がある。フェライトタイル吸収体は、波長の長い低周波領域において、わずか5～7mm程度の厚さで優れた吸収特性を示すが、対応できる周波数帯は狭い。

50 【0007】 カーボンピラミッド吸収体は、ピラミッド化により広帯域特性を持つが、波長の長さに合わせてピ

ラミッドの高さを大きくせねばならず、低周波においては大型の吸収体となってしまう。これらの吸収体は、電波暗室の仕様やサイズに応じて、単体、あるいは両者を組み合わせた複合吸収体として使用され、極力短尺化される様、設計される。通常、暗室用吸収体としては 20 dB 以上の反射減衰量が求められる。

【0008】一方、小型暗室においては大型暗室に使用されるカーボンピラミッドは使用されていない。その理由はカーボンピラミッドの高さが 180 cm 以上もあるため小型暗室そのものの大きさ制限から有効測定空間がほとんどとれなくなるからである。このため、小型暗室は従来、吸収体としてはフェライトタイルを貼り付けただけか、フェライトタイルの上に高さの低いカーボンピラミッドを重ね合わせたものが使用されていた。フェライトタイルを貼り付けただけの小型暗室はフェライトタイルのみの吸収性能しかもたないため、30～60 MHz 及び 500 MHz 以上の周波数範囲においては吸収量が 20 dB を満たさないという状況が生じており、当然 1 GHz 以上の高周波帯においてはほとんど対応できないというのが現状である。一方、フェライトタイルの上に高さの低い (15～40 cm 程度) カーボンピラミッドを複合したものを吸収体として使用した小型暗室では 1 GHz 以上の吸収性能は 20 dB 以上あるが、数百 MHz の周波数範囲において反射を生じフェライトタイルがもつ吸収性能を劣化させてしまうという問題が生じている。

【0009】すなわち、フェライトタイル吸収体により得られた優れた特性を阻害するものとなる。結果として、数百 MHz の低い周波数帯における特性とのバランスを考慮するとピラミッドの大型化が必要で、ピラミッドの高さは 45 cm～1 m にもなる。このとき、フェライトタイル吸収体単体で構成された既設の小型暗室にこれらのカーボンピラミッド吸収体を対策した場合、部屋の有効スペースは狭くなり、暗室における測定上、問題となる。一方、カーボンピラミッド吸収体の対策面積を考慮して部屋の寸法を拡大した場合、コストアップとなり、いずれの場合にしても得策といえない。

【0010】本発明者らは、小型暗室の吸収体に関するこれらの問題を解決するために、フェライトタイルの吸収性能を劣化させず、かつ、1 GHz 以上の高周波領域において 20 dB 以上の吸収性能を持たせた、多孔質フェライト吸収体を特開平 7-302991 号公報や特開平 8-130388 号公報において提示してきた。また、特願平 10-183640 号においては樹脂中にフェライト粉を分散させた多孔質フェライト／フェライトタイル複合吸収体を提示してきた。これらの吸収体は低周波において材料的に空間インピーダンスとの整合をはかることによりピラミッドの小型化を可能としたもので、高周波特性においても優れた吸収特性を示した。但し、多孔質化や気孔を制御するため高価な原材料、複雑なプロセスによりコストが高くなってしまいう問題があった。また

使用する樹脂によっては、樹脂自身の吸湿によって品質の劣化 (吸収特性の悪化) を招くという問題もあった。さらに付け加えると、電波暗室用の吸収体は室内に内装されるものであり防火上燃えにくいものであることが望ましい。多孔質であることは、構造的に吸湿性や難燃性に対して不利である。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前述した従来技術の問題点である多孔質化による製造工程の複雑化に伴うコスト高を解消するため、また吸湿性や難燃性に対する構造的対応をはかるため、製造方法が単純な多孔質化しないフェライト粉分散型吸収体を提供することを課題とする。換言すると、汎用樹脂にフェライト粉を分散させただけの配合で吸収体を製造しそれをフェライトタイルの上に重ねて用いることにより、出願人が現在までに出願してきた多孔質フェライト／フェライトタイル複合吸収体と同等の吸収性能を持つ吸収体を提供することが課題である。

【0012】さらに、本発明は、前述した従来技術の問題点である高周波へ対応する際の有効空間の縮小や部屋サイズの拡大によるコストアップへの対応をはかるため、既設フェライト暗室の改装、あるいは新規暗室においても従来のフェライト暗室と同レベルの部屋サイズで高周波の測定が可能な小型電波暗室を提供することを課題とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】まず、課題を解決するための基本的な考えを説明する。課題を解決するためには、特願平 10-183640 号で提示したようにフェライトタイルの吸収性能を阻害しないフェライトタイルの上におくべき吸収体 (以下、上部吸収体と記す) は、フェライトタイルの吸収性能が最も大きい 60 MHz～500 MHz の周波数範囲において、次の条件を満足しなければならない。

$$\mu_r' = \varepsilon_r' \dots\dots\dots (1)$$

$$\mu_r'' = \varepsilon_r'' \dots\dots\dots (2)$$

ここで、 $\mu_r'$ 、 $\varepsilon_r'$  は上部吸収体の複素比透磁率、複素比誘電率の実数部分である。また、 $\mu_r''$ 、 $\varepsilon_r''$  は上部吸収体の複素比透磁率、複素比誘電率の虚数部分である。(1)、(2) の条件を満足する場合、上部吸収体材料の特性インピーダンスは、空間インピーダンスと整合しているため電波的には透明である。すなわち、電磁波は上部吸収体を透過するだけであるので上部吸収体はフェライトタイルに何等の影響を及ぼすことがなく、従って、フェライトタイルの吸収性能を阻害しないと言える。

【0014】また同時に上部吸収体は、フェライトタイルの吸収性能が悪化する 500 MHz 以上 (特に 1 GHz 以上) の周波数範囲において、より大きい吸収性能を示す必要がある。この低周波側における透過特性と高周波側

における吸収特性の両方を満足する上部吸収体を提供するために出願人は特開平7-302991号公報、同8-130388号公報、特願平10-183640号において多孔質フェライト吸収体という概念を採用してきた。多孔質化することの最大の目的は空気中の $\mu_r$ 、 $\epsilon_r$ が1であることを利用する事である。この気孔部分の存在及びその量の最適化により低周波側においては(1)、(2)を概略において満足し、高周波側においては共振周波数をより高周波側に持って行く事が可能となった。また、形状をピラミッド型にし、高さを最適化することにより多くの共振を高周波側に出現させることができるので結果として低周波側ではフェライトタイルの吸収特性を阻害する事なく、高周波側ではより広帯域の吸収性能をもつ上部吸収体が開発できた。

【0015】しかし、本発明の課題は多孔質化しない樹脂中にフェライト粉を分散させただけの上部吸収体を提供する事である。気孔がないものでかつ安価に製造するためにはマトリックスに熱硬化性または熱可塑性の汎用樹脂を使用するのが最適である。理由は原料費が安価である事と、成形法がプレス成形、射出成形、押し出し成形等安価な方法により製造できる事である。汎用樹脂を使用する時多孔質フェライト吸収体と同等の吸収性能を持つためには低周波側において(1)、(2)を満足する必要があるが、 $\mu_r$ に関しては多孔質フェライト吸収体も本発明で意図している樹脂中にフェライト粉を分散させた上部吸収体も両者で同じである。理由は空気相も樹脂相も非磁性体であるため $\mu_r$ に関する限り両者に区別はないからである。

【0016】問題は $\epsilon_r$ の値が多孔質フェライト吸収体と本発明の上部吸収体とでおなじになり得るかどうかである。特開平7-302991号公報、同8-130388号公報で公開された焼結型の多孔質フェライト吸収体はフェライト粉の周りがアルミナ、シリカ、ムライト等の無機系のセラミックスで絶縁されている。これらセラミックスの $\epsilon_r$ は10程度もありこれらのセラミックスと空気相との混合比によってマトリックスの $\epsilon_r$ が決まっていた。また、特願平10-183640号においてもマトリックスはフェノール樹脂( $\epsilon_r = 4 \sim 5$ )と空気相との混合比によって $\epsilon_r$ が決まっていた。どちらの例においても空気相( $\epsilon_r = 1$ )はマトリックスとしての $\epsilon_r$ を下げるために挿入されたものであり、もし、空気相以外の成分の $\epsilon_r$ が初めから低ければ多孔質フェライト吸収体と同じ $\epsilon_r$ を与える空気相を含まない樹脂マトリックスを得る事は可能である。以上のようなコンセプトによりマトリックス用の樹脂として $\epsilon_r$ の値が特に小さいポリプロピレン( $\epsilon_r = 2.1$ )、ポリエチレン、四弗化エチレンなどの無極性樹脂をマトリックスとして本発明においては採用することにする。後述するがポリプロピレン、ポリエチレン等の汎用樹脂を使用すれば(1)、(2)を満足する上部吸収体の製造が可能で

あり、低周波領域においてフェライトタイルの吸収性能を阻害する事はない。また、これらの無極性樹脂を使った場合においては多孔質化してもかまわない。本電波吸収体において無極性樹脂を用いることは、低周波での $\mu_r$ と $\epsilon_r$ を整合させやすいためで多孔質化させても同様の特性が得られればよい。しかしながら、多孔質化するためには、気孔の生成やそれらを制御するための原料(発泡剤や界面活性剤など)や管理プロセスが必要であるが、それらを必要としないことは製造コストの観点から非常に有効である。

【0017】次に高周波側における吸収性能が多孔質フェライト吸収体と同じになるかどうかであるが、高周波側における吸収は主にフェライト粉中の $\mu_r$ によって生じる。このため、非磁性体であればマトリックスが空気相のみ、空気相とセラミックスの混合物、空気相と樹脂の混合物、樹脂のみのどれであっても同じ吸収性能を示す筈である。本発明においても実施例で示す様に高周波側の吸収特性は多孔質フェライト吸収体とほとんど同じである。

【0018】また、電波吸収体において吸湿しないことは重要な特徴の一つである。吸湿した場合、水分子が材料内に取り込まれることになるが、水は極性分子であり材料の $\epsilon_r$ の値を大きくする。電波吸収体は材料の $\mu_r$ 、 $\epsilon_r$ を制御して良好な吸収性能が得られるよう設計されるが、水分子により $\epsilon_r$ が変化し材料自身による反射が大きくなるため初期の設計性能に対して劣化を招くことになる。電波暗室は長期にわたり使用されるため、吸収体が吸湿しないことは品質面で重要となる。ポリプロピレンで代表される無極性樹脂は吸湿性がほとんどないため、これらの樹脂で構成することは電波吸収体として理想的である。繰り返しになるが、水は極性分子であるため吸収体を構成する樹脂が極性分子であると空気中の水分を吸着しやすくなる。無極性分子であれば水分子と反応することがないので吸湿性がなく経年的に安定である。さらに多孔質化しないことにより、多孔質品と比べて表面積が少ない上、空気が材料内部へ浸透することがないため構造的にも吸湿しにくいものとなる。また表面積が大きくなる多孔質では燃えやすくなるが、多孔質化していないことにより空気との接触面積が少なく構造的に燃えにくい、ポリエチレンやポリプロピレンは熱可塑性樹脂であり耐熱性は高くないが、構造的にも燃えにくくしていること、不燃材であるフェライト粉を相当量含有していることにより難燃特性も向上している。

【0019】前述したように従来、小型暗室用として使われてきたフェライトタイル吸収体は、1GHz以上の周波数帯では反射が大きく、電波暗室において、それらの周波数帯では電波の散乱が大きくなる。従って、1GHz以上では、安定した電磁界分布が得られにくく、高周波へ対応させた新たな電波吸収体が必要となるが、従来吸収体の1つであるカーボンピラミッド吸収体では、有効

スペースの問題やコスト面から問題となる。

【0020】本発明による複合吸収体の上部吸収体は、ピラミッド形状とした場合、その高さが僅か10cm程度と小型でありながら、フェライトタイルの特性を損なうことなく高周波での特性に優れており10GHzまでの帯域において、20dB以上の吸収特性を示している。従って、同吸収体を電波暗室の各面に施工することにより、高周波において理想的な電磁界分布が得られ、高周波でのEMI/EMS測定が可能な電波暗室が設計できる。このとき、同吸収体のピラミッド高さは10cm程度であり、対策スペースとしては、実用上、フェライトタイル吸収体単体での場合とほぼ同等であるといえる。

【0021】すなわち、従来のフェライト暗室並の部屋サイズで、高周波測定を可能としており、部屋サイズの拡大は必要ない。部屋サイズの拡大がないことは、電波吸収体を含めた使用部材の数量が少なくなることから、電波暗室としての製造コストは低く抑えることができる。さらに近年において小型暗室などは研究棟などの一般建家内に設置されることも多く、寸法的な制限から、部屋サイズを抑えられるメリットは大きい。

【0022】また、この電波吸収体の対策面積は、部屋の各面全面にわたり取り付けられることが望ましいが、電波の反射する影響が大きい部分について局所的に対策することも効果的である。対策面積が増えるとその分吸収体の使用数量が増えることからコストアップとなり、電波暗室の要求仕様やサイズに応じて、対策面積を設定すべきである。

【0023】本電波吸収体においては、既設のフェライト暗室に付加する（後付けする）ことも可能である。なぜなら、寸法的にも小型で対策スペースとしては問題なく、かつ低周波でのフェライトタイルの特性を阻害しないためである。すなわち、付加するだけで、従来得られていたフェライトタイルの特性をそのままにして高周波だけの特性を改善できるためである。

【0024】さらに電波暗室の使用上の問題として、床面に施工した吸収体上の歩行対策があげられる。高周波測定の場合、電波暗室は自由空間を想定した6面暗室で設計される。すなわち、床面にも電波吸収体が施工される。このとき、電波暗室での測定の際には、アンテナや被測定物などのセットなどにより、床面吸収体上の歩行が必要である。従来のカーボンピラミッド吸収体などは、寸法が大きい上に強度がないため、歩行するための通路の設置には一考を要する。しかも通路として使用する材料は電波の反射が極力小さいものでなければならず、材料的にも限られる。本電波吸収体は、小型で、強度的にも問題なく、発泡スチロールなどの反射の少ない材料を吸収体のピラミッドに直にかぶせ、それを土台とすることにより、容易に通路を設置する事が可能となる。

【0025】電波暗室用の吸収体4は、図6と図7に示

すように、部屋の天井や壁に取り付けられるため、施工性を考慮した形状でなければならない。上部吸収体3の基本的な形状はピラミッド型であり、さらにピラミッドを中空化した場合はより取り付けにくい形状となる。従って、図6と図7に示すようにピラミッド4個の底面を連結させたパネル構造5とすることにより、取付工数の低減をはかっている。またパネル5中央部と端部にビス留めするための形状6、7を設けておくことで、ビス留めによる機械的な固定をも可能にしている。

【0026】パネル5の固定は、基本的にはパネル底面部の塗布した接着剤により行うが、接着剤養生のための固定や接着剤剥離のための予防措置が必要で、これらをビス留めによる固定で行う。ビス8はフェライトタイル2の中心部に設けられたφ10の貫通穴9を介してシールドパネル10に固定される。ここで、フェライトタイル2の貫通穴9を介して固定するため、ビス8の打てる数には制限がある。また金属ビスは反射があるので使用する数量は極力少ない方が望ましい。従って、パネル端部の固定形状は、2つのパネルを突き合わせたときに1つのビス取付部となる様な形状にしておき、1本のビス8で2つのパネル端部を固定することでビス8の使用数を低減している（図8）。

【0027】図9に示すように、吸収体4のパネル5に設けたビス留めする形状7は、半円の孔であって、隣合うパネル5を接続させると、ビス8を通す真円を作るものである。パネル5の寸法は、角形の各フェライトタイル2を2枚合わせた寸法に等しい角形であり、パネル5の側縁をフェライトタイル2の中心に位置させてパネル5を並設させる。その結果、半円の孔7は各パネル5の側縁の中央部に位置する。

【0028】このように接着剤とビス留めの併用により、確実な固定と施工の容易性を向上させている。以上のような吸収体パネルを成形するにあたり、形状の自由度が大きい製造方法でなければならないが、構成するための樹脂として熱可塑性の樹脂を使うことにより、射出成形や押し出し成形での一体成形が可能となる。これにより、パネルにするための工程は必要なく、成形の時点でパネル化されるため、低コストな製造を可能としている。

【0029】

【発明の実施の形態】（フェライトタイル）本発明は、フェライトタイルと上部吸収体の複合吸収体であるので、フェライトタイルも発明の重要な1要素である。フェライトタイル/上部吸収体を考える時、電磁波は上部吸収体を透過するだけであるので、あらゆる種類のフェライトタイルが使用可能である。但し、フェライトタイルの目的が30MHz～1GHz間の周波数範囲において吸収性能が大きい事であるので、通常は $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{NiO}/\text{ZnO}/\text{CuO}$ 系のフェライトが使用される事が多い。また、大きさに関しては接合部分における磁気的な回路

の絶縁が起こらないという意味から大きければ大きい程よいが、実用的には10cm×10cmまたは20cm×20cmの大きさのものが使用される。厚さに関してはフェライトタイルの背面に存在する空気層(エアギャップ)の厚さとフェライトタイルの電気定数・厚さで共振周波数が決まるので暗室設計者が意図する周波数で吸収が最大になる様にフェライトタイルの厚さも決められるべき\*

$$\mu_r(t) = \mu_r(a)x + \mu_r(b)(1-x) \dots\dots\dots (3)$$

$$\epsilon_r(t) = \epsilon_r(a)x + \epsilon_r(b)(1-x) \dots\dots\dots (4)$$

ここで、 $\mu_r(a)$ 、 $\mu_r(b)$ 、 $\epsilon_r(a)$ 、 $\epsilon_r(b)$  はフェライト粉(a)と樹脂(b)との複合体中での比透磁率、比誘電率である。また、xはフェライト粉の体積分率である。樹脂は非磁性体であるので、 $\mu_r(b)$  = 1である。また、実験的に樹脂中に分散しているフェ

$$8.5x + (1-x) = 6.4x + \epsilon_r(b)(1-x) \dots\dots\dots (5)$$

が成立する。(5)より

$$\epsilon_r(b) = (1 + 1.1x) / (1-x) \dots\dots\dots (6)$$

となる。ところで、樹脂中にフェライト粉を分散させかつ成形する事を考えると、フェライト粉の最大含有量は65vol%であると考えられるので、(6)におけるxの範囲は

$$0 \leq x \leq 0.65 \dots\dots\dots (7)$$

となる。これを(6)を代入すると

$$1 \leq \epsilon_r(b) \leq 4.9$$

となり、低周波側の透過性を満足する樹脂の比誘電率 $\epsilon_r(b)$ は4.9以下でなければならない。

【0031】この解析結果より、比誘電率が4.9以下である樹脂を本発明において使用可能な樹脂とする。桜井勇二郎著「プラスチック技術読本」(工業調査会)

p. 353~358、プラスチック性能表における10<sup>6</sup>Hzでの誘電率の値から、無極性樹脂であるポリエチレン、ポリプロピレン、弗素樹脂、四弗化エチレンなどが理想的ではあるが、 $\epsilon_r$ の値が4.9以下であるアリル樹脂、エポキシ樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、スチロール樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、アセチルセルロース樹脂なども使用できることになる。

【0032】ここで言う無極性樹脂とは、電気双極子をもたない分子により構成された樹脂、あるいは極性結合をもっている分子の対称性からその双極子モーメントがうち消された構造を持つ分子、またはそれに近い極性の低い極性結合を持つ分子により構成された樹脂を意味する。また、上に列挙した樹脂は現在工業的に実用化されているものとして示したものであり、今後新しい樹脂ができたとしても低誘電率の無極性樹脂であれば本発明範囲の技術範囲に含まれるものとする。さらにこれらの樹脂は主成分であることを意味しており、例えば難燃性や強度を改善するために添加剤などが加えられたものでもかまわない。

【0033】ここで、前述した低周波での整合条件 $\mu_r$

\*である。

【0030】(上部吸収体の原材料・配合比)課題を解決する手段のところで述べた様に本発明における上部吸収体は無極性樹脂からなるマトリックスにフェライト粉を分散させた配合を持つものである。ここで上部吸収体の複合体としての比透磁率、比誘電率を $\mu_r(t)$ 、 $\epsilon_r(t)$ とすると、次式が成立する。

10※ライト粉の $\mu_r(a)$ と $\epsilon_r(a)$ を求めたところ

$$\mu_r(a) = 8.5, \quad \epsilon_r(a) = 6.4$$

であった。1GHz以下の低周波領域における透過性を満足するためには(1)、(2)を満足しなければならぬので $\mu_r(t) = \epsilon_r(t)$ とおくと

$$8.5x + (1-x) = 6.4x + \epsilon_r(b)(1-x) \dots\dots\dots (5)$$

=  $\epsilon_r$  については、広い周波数帯域にわたってこれらを一致させることは非常に困難である。本発明においては、その許容範囲として、 $\mu_r$ と $\epsilon_r$ の数値差を $\mu_r / \epsilon_r$ の比率で表し

$$0.25 \leq \mu_r / \epsilon_r \leq 2.5$$

とした。 $\mu_r / \epsilon_r < 0.25$ あるいは $\mu_r / \epsilon_r >$

2.5では、材料表面での反射が大きくなりフェライトタイルの性能を阻害するようになるためである。

【0034】またフェライト粉であるが、樹脂中に分散した状態で1GHz以上の高周波帯において良好な吸収性能を示すフェライト成分である必要があるが、この成分はフェライトタイルの成分と同じ $Fe_2O_3/NiO/ZnO$ 系あるいは $Fe_2O_3/NiO/ZnO/CuO$ 系あるいは $Fe_2O_3/MnO/ZnO$ 系とする。

【0035】次にフェライト粉と樹脂の配合比であるが、製造上の制約と1GHz以下の低周波側で(1)、

(2)を満足するという条件より、フェライト粉の配合体積比の上限は65vol%とする。一方、フェライト粉配合体積比の下限は1GHz以上の高周波側での要求吸収量を満足するフェライト粉量できめるべきである。1GHz以上の高周波側で10dBの吸収性能があるという意味でフェライト粉配合量の下限は10vol%とする。但し、実用上電波暗室に使用された時十分な吸収性能を持つには反射率で20dBの吸収量が必要とされているので、後述する様に20dBの吸収量を持つためにはフェライト粉配合量下限値を30vol%とする。つまり、本発明におけるフェライト粉の配合比は10~65vol%とする。また、より最適な配合比としては30~65vol%とする。

【0036】(上部吸収体の形状)上部吸収体の形状は平板、ピラミッド、楔形状のいずれでも良いとする。平板形状の場合はプレス成形により成形可能であるので製造コストは低くなるが1GHz以上の高周波側での共振周



波数が少なくなるので吸収性能は狭帯域化する。一方、楔、ピラミッド形状は空間中に占める材料の密度勾配を形状的につけており多層型吸収体の場合と同様な効果で広帯域化させている。形状的密度勾配は中空構造のものや板状のものを組み合わせることによって作ってもよい。楔、ピラミッド形状の場合、平板形状に比べ広帯域化して性能的には優れるが、形状が複雑となりコスト高となるので、電波暗室の要求性能や要求コストの点から形状を選定すべきである。

【0037】（フェライトタイルと上部吸収体の接合法）本発明におけるフェライトタイルと上部吸収体の接合法においては2つの方法が可能である。第一の方法はフェライトタイル上に予め固定しておきユニット化しておく方法である。具体的な一例として、成形の際に小さな逆テーパ穴のついたフェライトタイルを金型の幅に装着しておき、この状態で射出成形、押し出し成形、鋳込み成形などを行い、抜型する際にはフェライトタイルと上部吸収体が接合した状態で取り出すという成形法である。この方法であると成形と接合が同時に可能であるのでコストを低く抑えることができる上、機械的な取り付けも加味されており確実な固定が可能である。第二の\*

\*方法は上部吸収体底面に接着剤を塗布し固定するもので、現場での施工や既設のフェライト暗室に追加する場合などで有効である。接合された状態のものの一例を図1に示す。

【0038】（複合吸収体の施工法）フェライトタイルと上部吸収体とが接合された複合吸収体を暗室内に施工していく時、本発明品については暗室外壁部にある金属反射板との隙間を最適化すべきである。フェライトタイル背面と金属反射板との間の隙間は、位相の変化によりフェライトタイル吸収体の共振周波数、すなわち吸収帯域に影響するので、この隙間量を最適化することにより複合吸収体の吸収特性は更に効果のあるものとなるからである。

【0039】図1に示すように複合電波吸収体1は、フェライトタイル2とその上部のピラミッド型の電波吸収体3とからなる。

（フェライトタイル2）

<1>材料組成……………表1に材料組成を示す。

【0040】

【表1】

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{NiO}$	$\text{ZnO}$	$\text{CuO}$
49.3mol%	13.8mol%	32.9mol%	3.9mol%

【0041】<2>形状……………100×100×6.3mm<sup>3</sup>の平板状のものを使用した。

<3>製造法……………表1の組成を持つ造粒粉を1ton/cm<sup>2</sup>でプレス成形した後、1200℃で1時間焼成を行った。その後、6面研削を行った。

【0042】（上部吸収体3）

<1>フェライト粉材料組成……………表2に上部吸収体3に使用されたフェライト粉の材料組成を示す。

【0043】

【表2】

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{NiO}$	$\text{ZnO}$
48.8mol%	30.8mol%	20.4mol%

※

フェライ ト粉	10	15	20	25	27.5	30	32.5	35	37.5	40
ポリプロ ピレン	90	85	80	75	72.5	70	67.5	65	62.5	60

【0046】<4>形状……………底辺が100×100mm<sup>2</sup>、高さが100mmのピラミッド形状で、肉厚が20mmの中空構造を持つ中空ピラミッド形状である。

<5>製造法……………表3に示す配合のフェライト粉/PP混合粉を加圧ニーダーで混練した後、ペレタイザー

※【0044】<2>樹脂の種類……………実施例において使用した樹脂は市販のポリプロピレンである。

<3>配合比……………フェライト粉とポリプロピレン（以下PPと記す）の配合比は以下の10種類とした。

表3に配合比を示すが配合比は体積率で示したものである。

【0045】

【表3】

でペレット化したものを上記のピラミッド形状に射出成形により成形した。

<6>フェライトタイルと上部吸収体の接合法……………フェライトタイルと上部吸収体の接合は市販の2種類の接着剤（セメダイン社製 PP-5（プライマー）+PM-10

0) を使用した。

<7> 複合吸収体の吸収量測定………複合吸収体の吸収量測定はネットワークアナライザを用いた同軸管法(1GHzまで)とタイムドメイン法(1GHz以上)を併用して行った。

【0047】 複合吸収体の吸収量測定結果を図2、図3に示す。図2に示されている様に上部吸収体のフェライト粉配合が10vol%において7GHzまで10dB以上の吸収量を示している。また、図3で明らかな様に上部吸収体のフェライト粉配合量が30vol%以上においては、暗室用の吸収体として使用可能な吸収性能値である20dB以上の吸収量を100MHz~10GHzという広帯域において満足している。

【0048】 図4に比較として特開平7-302991号公報や特開平8-130388号公報において開示したフェライトタイル/多孔質フェライト(焼結型多孔質フェライト)の吸収特性を示す。図中にある「発泡フェライト+フェライト+タイル」の吸収特性測定結果は本発明における複合吸収体の上部吸収体中のフェライト粉が30vol%以上の物とほとんど同レベルである。また、図5にも比較として特願平10-183640号で開示したフェライトタイル/多孔質フェライト(フェノール樹脂発泡型多孔質吸収体)の吸収特性を示す。図5における吸収特性も本発明の複合吸収体(但し、上部吸収体のフェライト粉体積比が30vol%以上)とほとんど同レベルである。以上のように本発明による複合吸収体の吸収性能は過去に出願したフェライトタイル/多孔質フェライトとほとんど吸収性能に匹敵した性質であり、フェライトタイル/多孔質フェライトで得られた優れた吸収特性を劣化させることなく多孔質化しない低コスト吸収体の実現という課題は達成されたと言える。

【0049】 (電波吸収体パネルおよびその施工方法) ポリプロピレン樹脂を使い、図6に示す形状の吸収体4のパネルを押し出し成形により成形した。成形した吸収体パネルを、フェライトタイル2により構成された幅4m×長さ7m×高さ3.4mの小型電波暗室において、天井、壁、床の各面の中心部3mの範囲にわたり、ビス8と接着剤により施工した。

【0050】 図10に電波暗室の概要を示す。同電波暗室において、電磁界放射均一性の測定試験を実施した。ここで、電磁界放射均一性試験は、図11にその概要を

示すが、アンテナより発信した水平、垂直偏波に対し、ターンテーブル上の高さ80cm位置で、縦横1.5mの仮想垂直平面の各ポイント16点(縦横50cm間隔)において、電界プローブにより電界強度を測定するものであり、対応周波数の両偏波について、全測定点の75%以上が0~+6dB以内に収まっていなければならない。26MHz~6GHzにおいて電磁界放射均一性を測定したところ、両偏波の全周波数において75%以上が0~+6dB以内に収まっており、十分な高周波特性が得られたことを確認した。また、この暗室は、既設のフェライト暗室に対しての対策であり、対策スペースを犠牲にすることなく、従来部屋サイズでの高周波への対応を可能とした。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一例の複合電波吸収体の正面図である。

【図2】 フェライト粉の増加に対する周波数と電波吸収特性の関係を示す図である。

【図3】 フェライト粉の増加に対する周波数と電波吸収特性の関係を示す図である。

【図4】 従来の電波吸収体の周波数と電波吸収特性を示す図である。

【図5】 従来の電波吸収体の周波数と電波吸収特性を示す図である。

【図6】 電波吸収体パネルの斜視図である。

【図7】 電波吸収体パネルの施工を示す斜視図である。

【図8】 電波吸収体パネルの施工を示す平面図である。

【図9】 ビス留め取付形状の拡大図である。

【図10】 電波暗室の概要を示す正面図である。

【図11】 電磁界放射均一性の測定概要を示す図である。

【符号の説明】

1 電波吸収体

2 フェライトタイル

3 上部吸収体

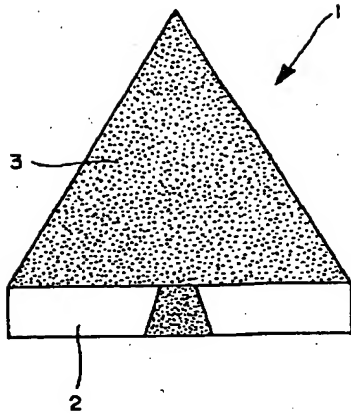
【要約】

【課題】 ピラミッド型の電波吸収体の高さを抑え、小型暗室に利用可能とする。

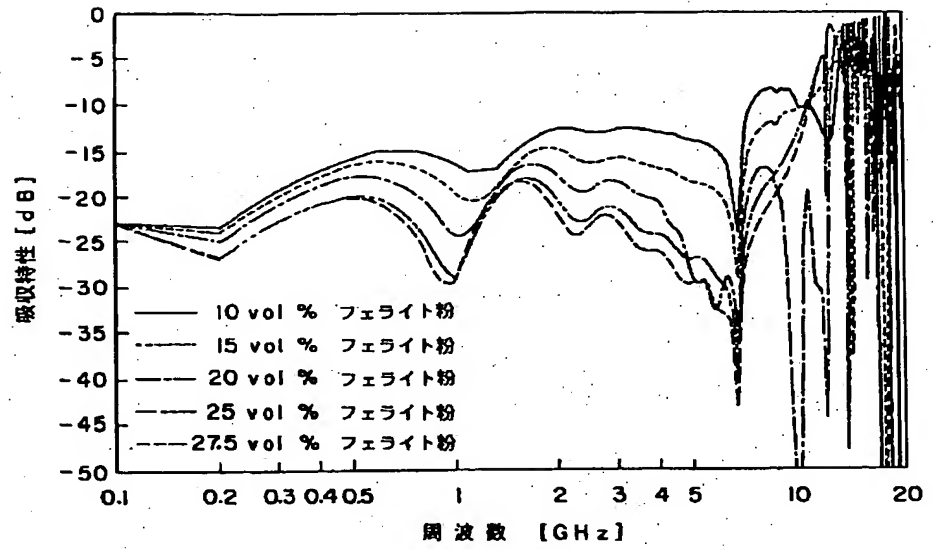
【解決手段】 上部吸収体(3)を比誘電率4.9以下の汎用樹脂中にフェライト粉を分散させて成形する。



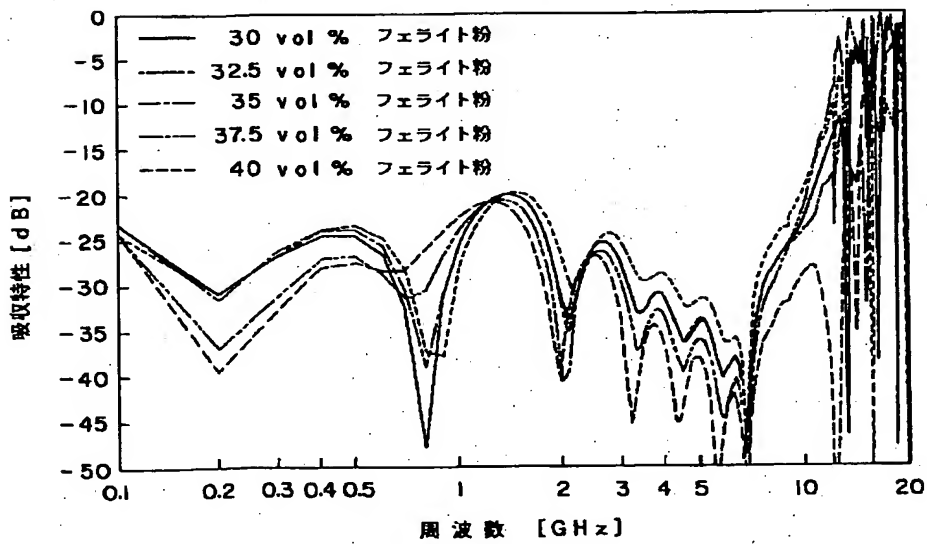
【図1】



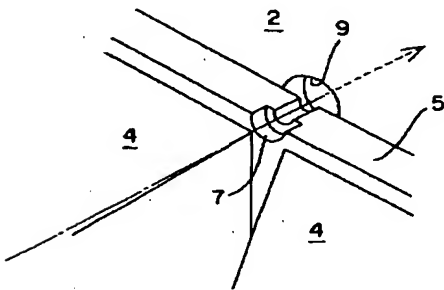
【図2】



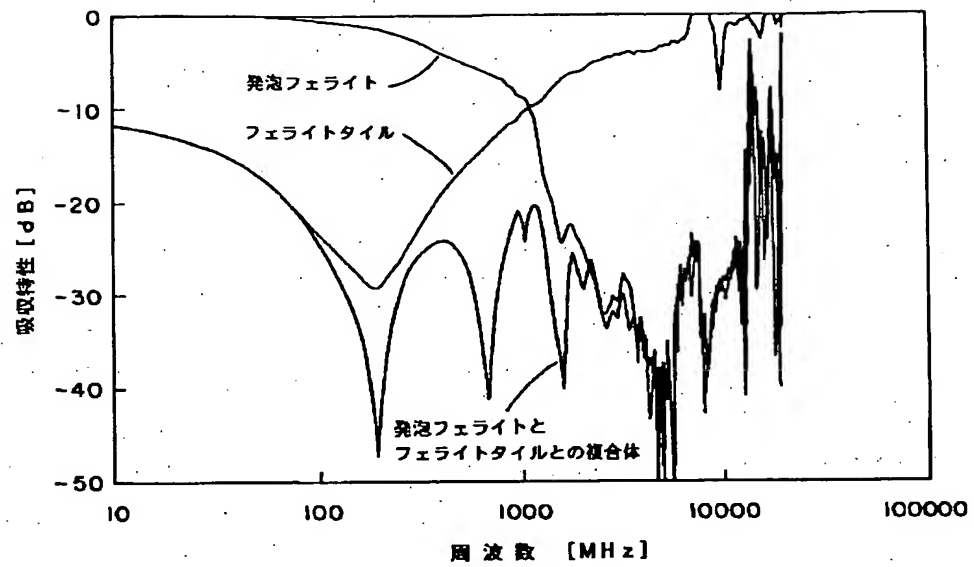
【図3】



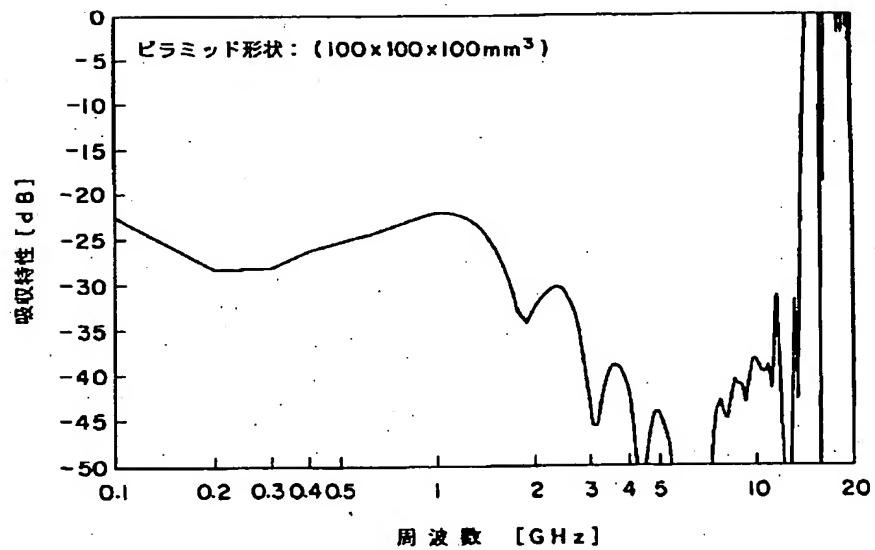
【図9】



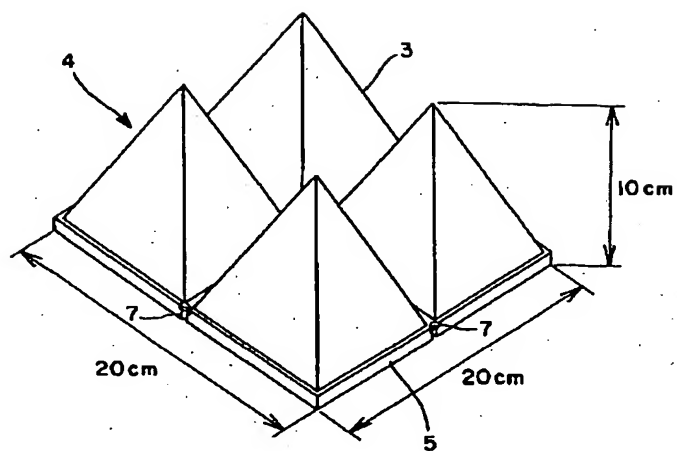
【図4】



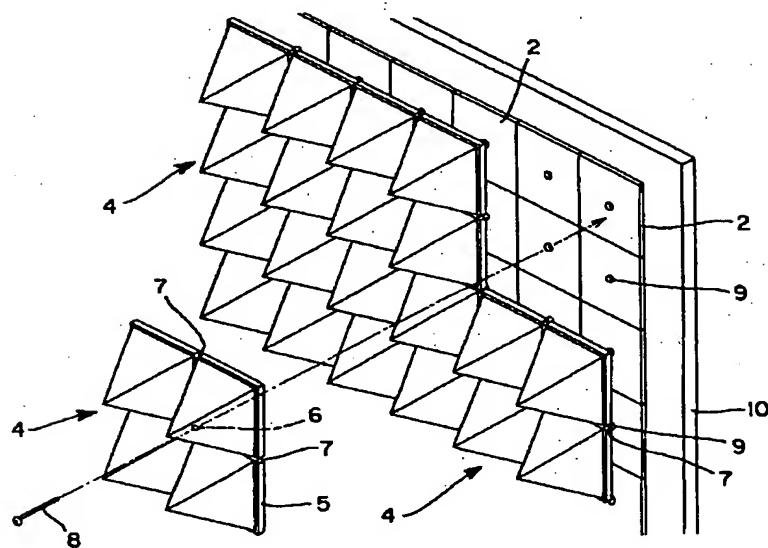
【図5】



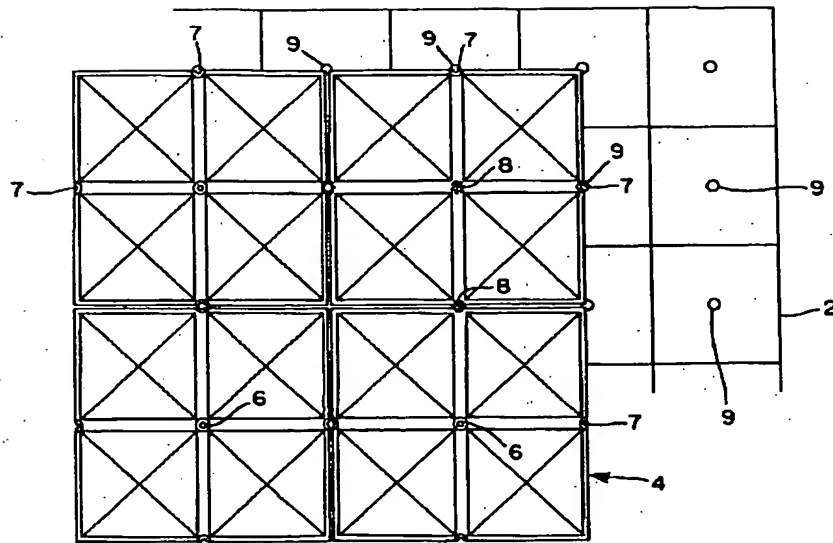
【図6】



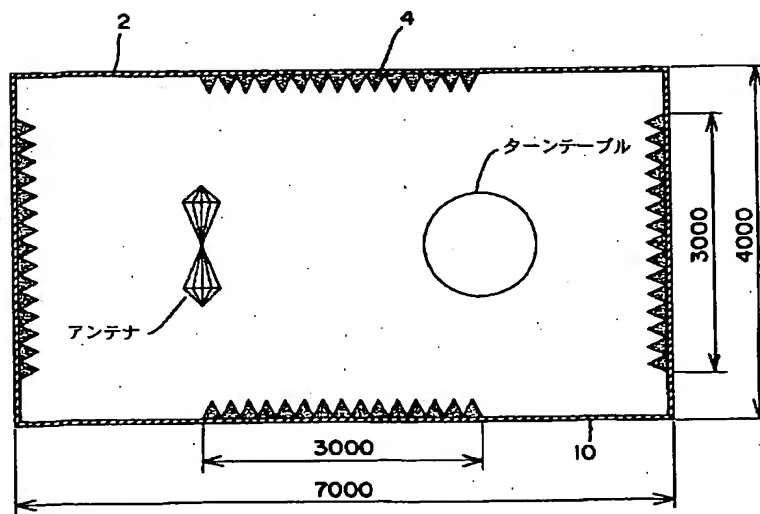
【図7】



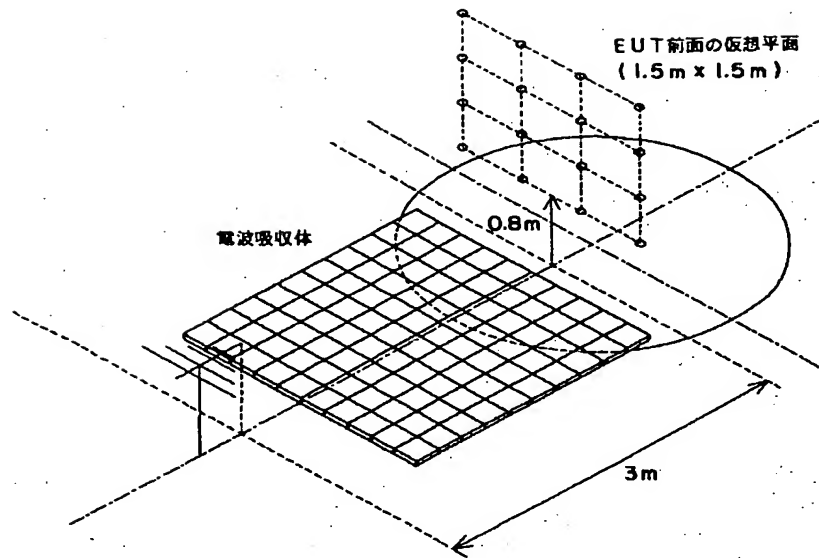
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 平10-173392 (J P, A)  
 特開 平10-224079 (J P, A)  
 特開 平11-54981 (J P, A)  
 特開 平10-308596 (J P, A)  
 特開 平10-51180 (J P, A)  
 特開 平10-251527 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int. Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
 H05K 9/00

1. JP,3041295,B



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] A compound wave absorber with which an up absorber with a ferrite tile, a plate configuration or the shape of a wedge, and a pyramid configuration is joined, and an up absorber is characterized by distributing ferrite powder in general-purpose resin which is 4.9 or less specific inductive capacity in frequency of 1MHz or more.

[Claim 2] A compound wave absorber according to claim 1 with which ferrite powder in an up absorber uses Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, and NiO, ZnO and CuO to NiO, and a ferrite tile uses Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and ZnO as a principal component, and general-purpose resin consists of one kind of polyethylene near apolar resin or apolar resin, polypropylene, fluororesin, 4 fluoridation ethylene, allylic resin, an epoxy resin, vinyl chloride resin, vinyl acetate resin, styrol resin, acrylic resin, polyamide resin, polyacetal resin, polycarbonate resin, and acetyl-cellulose resin, or two or more kinds.

[Claim 3] the inside of an up absorber -- setting -- the ferrite fine-particles moment -- 10vol(s)% - 65vol% and the remainder -- from general-purpose resin -- becoming -- a frequency range 1GHz or less -- setting -- relative permeability  $\mu_r$  Specific-inductive-capacity  $\epsilon_r$  a ratio --  $\mu_r/\epsilon_r$  A compound wave absorber according to claim 1 or 2 with which are satisfied of  $0.25 \leq \mu_r/\epsilon_r \leq 2.5$ .

[Claim 4] A compound wave absorber according to claim 3 with which are satisfied of  $\mu_r/\epsilon_r = 1$ .

[Claim 5] In an up absorber the remainder 30 - 65vol% Polyethylene, [ the ferrite fine-particles moment ] It consists of one kind of polypropylene, fluororesin, and 4 fluoridation ethylene, or two or more kinds. a frequency range 1GHz or less -- setting -- relative permeability  $\mu_r$  Specific-inductive-capacity  $\epsilon_r$  a ratio --  $\mu_r/\epsilon_r$  0.25  $\leq \mu_r/\epsilon_r \leq 2.5$  are satisfied. And a compound wave absorber according to claim 1 or 2 whose absorptivity ability is 20dB or more in a 100MHz - 10GHz frequency range.

[Claim 6] A compound wave absorber according to claim 5 with which are satisfied of  $\mu_r/\epsilon_r = 1$ .

[Claim 7] A wave-absorber panel which uses resin and a ferrite as a principal component and is really which connected the base section of four pyramids characterized by having fabricated a portion for a bis-stop in a panel center section and the four side edge sections in a panel configuration in a space impedance and a wave absorber with an adjusted pyramid configuration in low frequency 500MHz or less in material.

[Claim 8] The means of attachment of the wave absorber which applied adhesives to the panel base section, carried out a bis-stop on a shield panel about the electric wave absorption panel of claim 5 through a bis-hole prepared in the center of a panel, and the through hole which exists in the center of a ferrite tile, and was characterized by to make one screw serve a double purpose, and to fix an edge on a shield panel through a bis-hole prepared by comparing a wave-absorber panel, and the through hole which exists in the center of a ferrite tile.

[Claim 9] An anechoic chamber characterized by ferrite tile which consisted of shield room by shield panel for the outermost part of a room to constitute a metal plate or it in a small anechoic chamber for EMC evaluation, and was attached all over each [ on a metal plate in the shield room, or a shield panel ], and attaching in the whole surface on it, or a part of each center of a field further a wave absorber indicated by claim 5.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION****[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

**[The technical field to which invention belongs]** This invention relates to the compound wave absorber for small dark rooms especially about a wave absorber. It is related with the compound absorber which piled up the wave absorber which is made to distribute a ferrite grain in apolar resin, and has a pyramid configuration in more detail on the ferrite tile. Furthermore, this invention relates to the anechoic chamber constituted by the compound absorber which piled up the wave absorber which is made to distribute a ferrite grain in apolar resin, and has a pyramid configuration on the ferrite tile, and its execution method.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Electronic equipment generates an electromagnetic interference wave as a noise, and the example which gives malfunction to other electronic equipment, and the electronic equipment itself receives an interference in reverse, and causes malfunction is increasing recently. Based on such a condition, the product which its company is manufacturing has been approached by the manufacture maker by the need of guaranteeing not generating the electromagnetic wave which it does not cause a failure even if an electromagnetic interference wave carries out incidence, and has a bad influence on other products. That is, the electromagnetic compatibility (EMC) for satisfying these two demands is needed for the electronic product. Then, although the room for the measurement for evaluate these two properties is needed, in order to make it not influence of the electric wave from other than the electronic equipment make applicable to investigation, the wave absorber ( it is hereafter describe as an absorber) is stick on the wall side so that the electromagnetic wave which shielded the electromagnetic wave with the metal plate so that an electric wave might not invade into the outer wall side of the room, and came out of electronic equipment may not reflect with a wall. Such a room is called anechoic chamber. There are two kinds of small dark rooms for investigating the electronic product of accessories comparatively with the large-sized dark room which conducts EMC investigation of large-sized products (an automobile, large-sized electronic equipment, etc.) of anechoic chambers (it is hereafter described as a dark room).

**[0003]** Conventionally, the frequency range measured in a dark room was 30MHz - 1GHz. It is about 30MHz that the radiation in an electromagnetic wave begins to pose a problem, and the reason is that there was that [ no ] to which the frequency of the electronic equipment actually used exceeds 1GHz. the electromagnetism emitted to EMC evaluation measurement performed in an anechoic chamber from electronic equipment -- there are emission measurement (30MHz - 1GHz) and radiation field immunity measurement (26MHz - 1GHz) of the device to an outpatient department interference. In these evaluation measurement, upper limited frequency is standardized as 1GHz, and it has become the layout corresponding to them in the conventional anechoic chamber.

**[0004]** However, they are a cellular phone (1.45GHz), a microwave oven (2.45GHz), satellite broadcasting service (4GHz, 6GHz), etc. in recent years as an example for which the electronic equipment which uses the frequency of 1GHz or more with diversification of electronic equipment is beginning to appear. For this reason, the specification about the measuring method in a dark room also must be changed into a thing 1GHz or more from the conventional thing. Moreover, it needs to change into what also absorbs the absorber used for coincidence in a dark room also in the frequency of 1GHz or more from the thing of the conventional 1GHz correspondence.

**[0005]** By the way, the absorber currently used for the large-sized dark room has the common compound absorber on top of which the ferrite tile and the carbon pyramid were laid. Although this reason was using only the carbon pyramid as the absorber for dark rooms at the beginning, since its absorbed amount in a low frequency field 200MHz or less was not enough, it was because the method of securing the absorptivity ability (usually 20dB) of a certain constant rate was taken by compound-izing a ferrite tile. Since own absorptivity ability of a carbon pyramid does not deteriorate in the

frequency of 1GHz or more, this ferrite tile / carbon pyramid compound absorber are satisfactory to RF-izing of the test frequency in a large-sized dark room.

[0006] As a typical wave absorber used in an anechoic chamber, there are a ferrite tile absorber which is a ferrite sintered compact, and a carbon pyramid absorber which made the pyramid configuration the foaming resin which sank in carbon in more detail. Although a ferrite tile absorber shows the absorption property excellent in the thickness of about only 5-7mm in the low frequency field where wavelength is long, the frequency band which can respond is narrow.

[0007] Although a carbon pyramid absorber has a broadband property by pyramid-ization, it will have to enlarge the height of a pyramid according to the length of wavelength, and will turn into a large-sized absorber in low frequency. These absorbers are used as a simple substance or a compound absorber which combined both according to the specification and size of an anechoic chamber, and they are designed so that it may be short-length-ized as much as possible. Usually, as an absorber for dark rooms, return loss 20dB or more is calculated.

[0008] On the other hand, the carbon pyramid used for a large-sized dark room in a small dark room is not used. The reason is that it becomes impossible that the height of a carbon pyramid almost takes effective measurement space from a magnitude limit of the small dark room itself 180cm or more for a certain reason. For this reason, the small dark room's having stuck the ferrite tile as an absorber conventionally and the thing which piled up the carbon pyramid where height is low on the ferrite tile was used. Since only the small dark room on which the ferrite tile was stuck has only the absorptivity ability of only a ferrite tile, the present condition is the condition an absorbed amount's not filling 20dB in a frequency range (30-60MHz and 500MHz or more) having arisen, and hardly being able to respond in a RF band 1GHz or more naturally. Although there is 20dB or more of absorptivity ability 1GHz or more in the small dark room which, on the other hand, used as an absorber what compounded the carbon pyramid where height is low (about 15-40cm) on the ferrite tile, the problem of degrading the absorptivity ability which produces reflection in a hundreds of MHz frequency range, and a ferrite tile has arisen.

[0009] That is, the outstanding property acquired by the ferrite tile absorber is checked. If balance with the property in a hundreds of MHz low frequency band is taken into consideration as a result, enlargement of a pyramid will be required and the height of a pyramid will be set also to 45cm - 1m. When these carbon pyramid absorbers are coped with in the established small dark room which consisted of ferrite tile absorber simple substances at this time, the effective space of the room becomes narrow and poses a problem on the measurement in a dark room. On the other hand, when the size of the room is expanded in consideration of the cure area of a carbon pyramid absorber, it becomes a cost rise and cannot be called a best policy as for which case.

[0010] this invention persons have presented the porosity ferrite absorber which absorptivity ability of a ferrite tile was not degraded and gave absorptivity ability 20dB or more in the RF field 1GHz or more in JP,7-302991,A or JP,8-130388,A, in order to solve these problems about the absorber of a small dark room. Moreover, the porosity ferrite / ferrite tile compound absorber which distributed ferrite powder in resin in Japanese Patent Application No. No. 183640 [ ten to ] have been shown. By aiming at adjustment with a space impedance in material in low frequency, these absorbers are what enabled the miniaturization of a pyramid, and showed the absorption property which was excellent also in the RF property. However, in order to control porosity-izing and pore, there was a problem to which cost becomes high according to expensive raw material and a complicated process. Moreover, there was also a problem of causing deterioration (aggravation of an absorption property) of quality by own moisture absorption of resin depending on the resin to be used. When it furthermore adds, as for the absorber for anechoic chambers, it is desirable that it is what interior is indoors carried out and cannot burn easily on fire prevention. It is structurally disadvantageous to hygroscopicity or fire retardancy that it is porosity.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention makes it a technical problem to offer the ferrite powder distributed absorber with the simple manufacture method which porosity-izes and is not in order to cancel the cost high accompanying complication of the manufacturing process by porosity-izing which is the trouble of the conventional technology mentioned above, and in order to aim at the structural correspondence to hygroscopicity or fire retardancy. When it puts in another way, it is a technical problem to offer an absorber with absorptivity ability equivalent to the porosity ferrite / ferrite tile compound absorber for which the applicant has applied by current by manufacturing an absorber only by the combination which made general-purpose resin distribute ferrite powder, and using it in piles on a ferrite tile.

[0012]

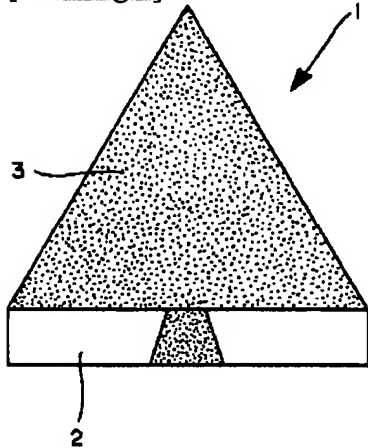
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

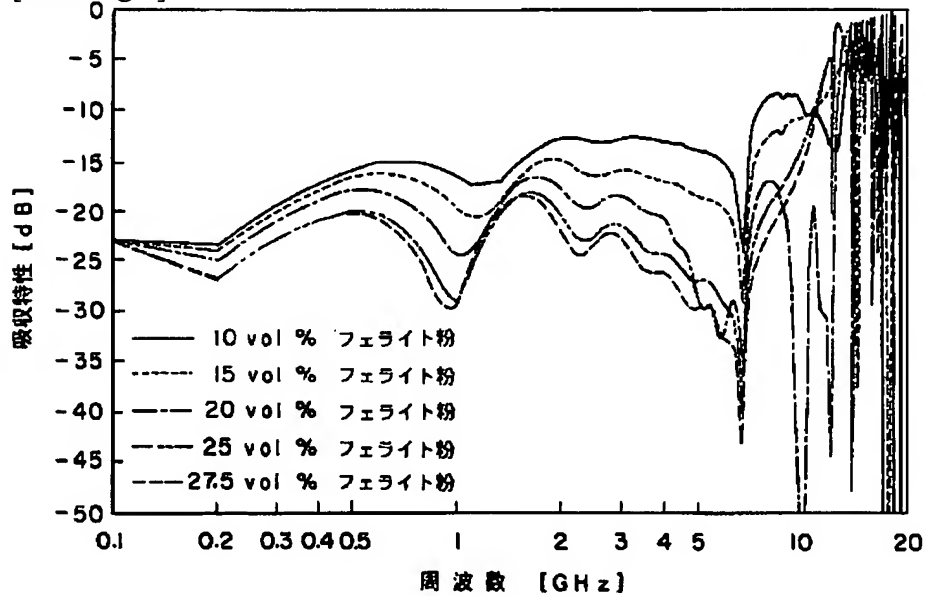
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

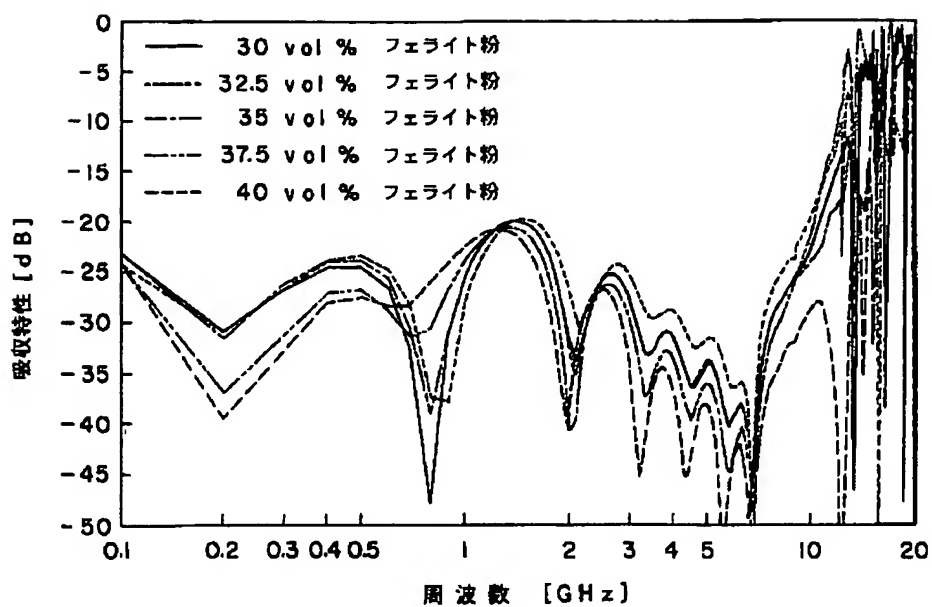
[Drawing 1]



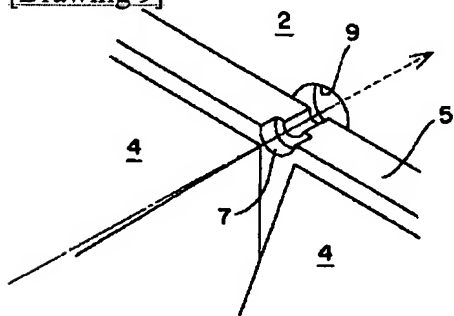
[Drawing 2]



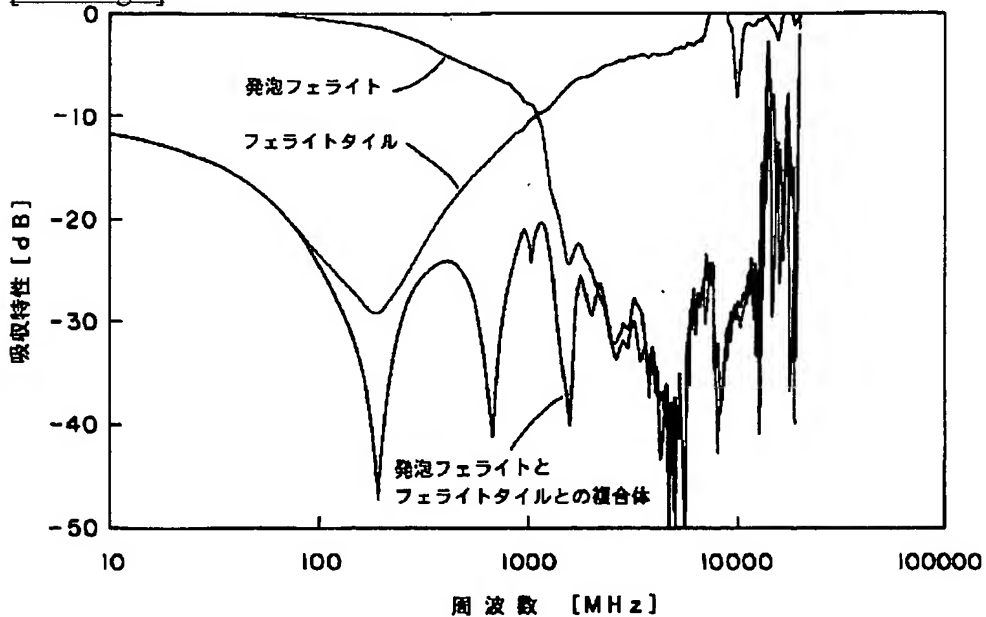
[Drawing 3]



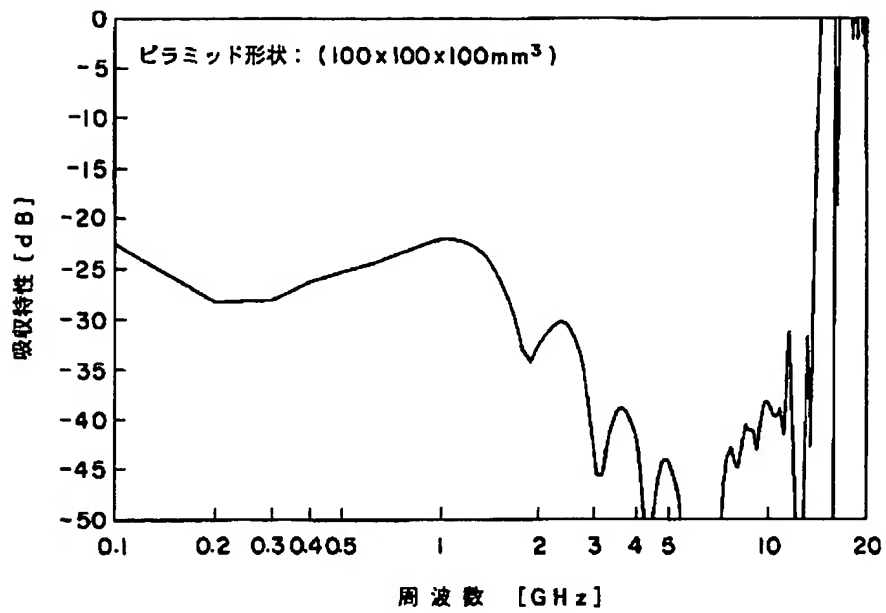
[Drawing 9]



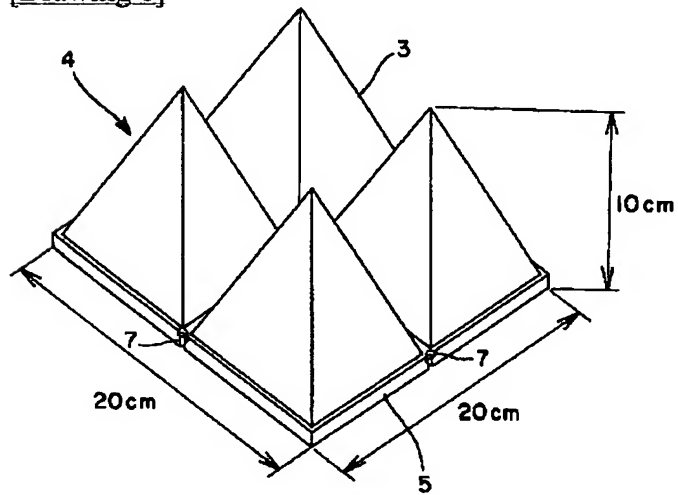
[Drawing 4]



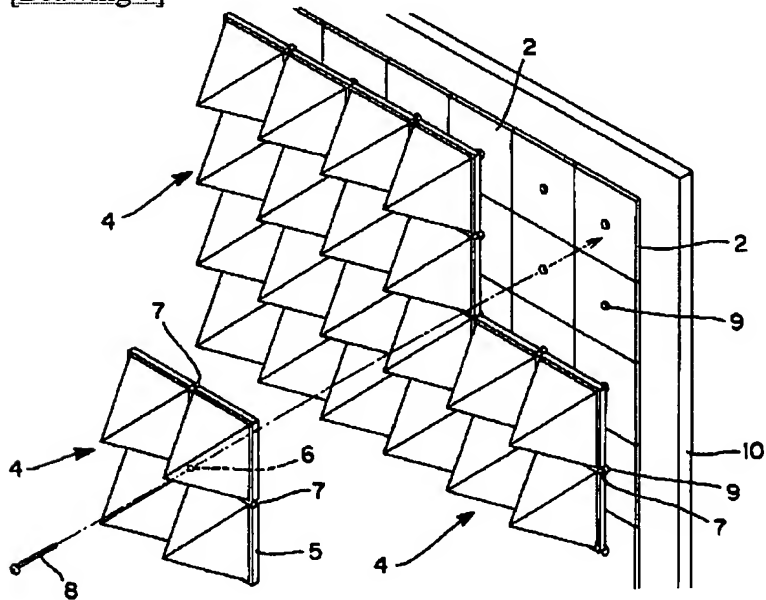
[Drawing 5]



[Drawing 6]

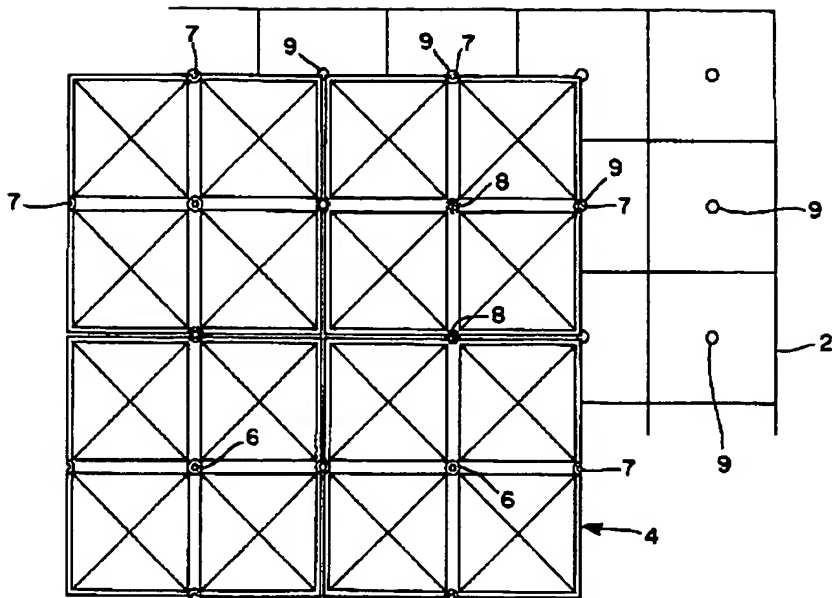


[Drawing 7]

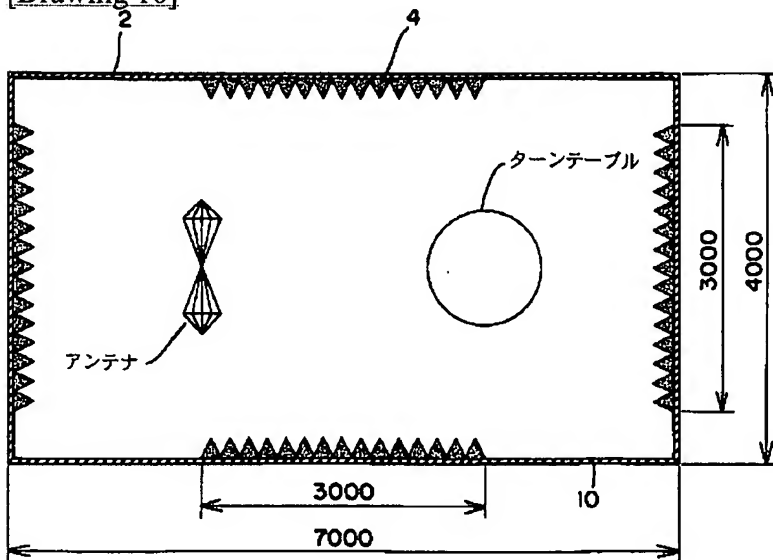


[Drawing 8]

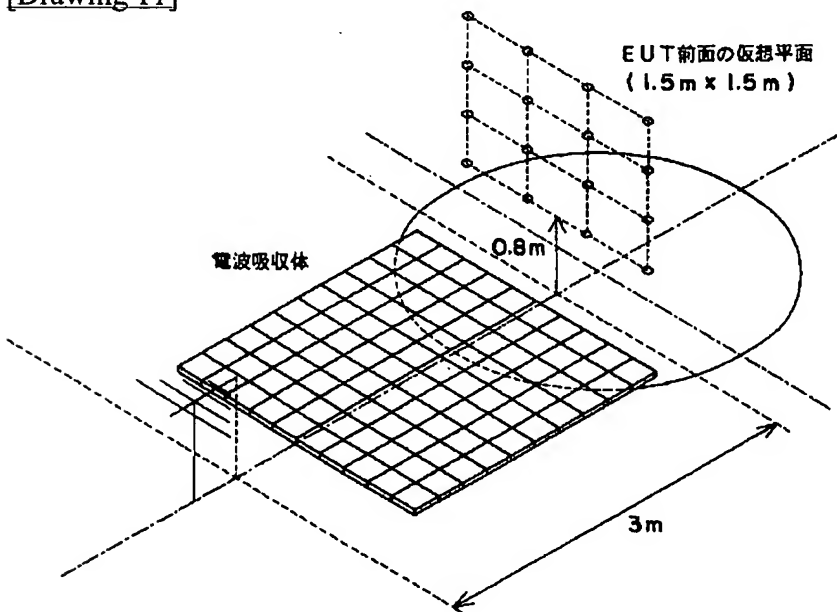




[Drawing 10]



[Drawing 11]



---

[Translation done.]